



KVALITET TIL TIDEN > **ARKIL.DK**

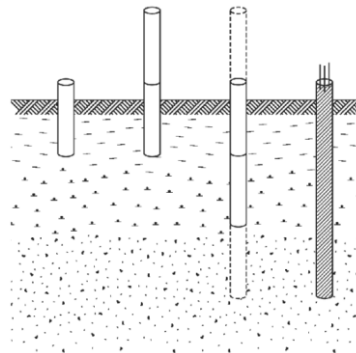
Minipæle - Indhold

- Hvad er en minipæle?
- Hvor anvendes minipæle (fordele)?
- Hvad kan der forventes af bæreevne?
- Hvad koster minipæle?
- Cases (billeder)
- Datablad på Minipæle



Minipæl - Hvad er en minipæl?

- Det er en rammet stålpile, som udstøbes (og evt. armeres) efter endt pilotering.
- Udføres i sektioner (typisk 1m, 2m og 6m) – alt efter pladsforhold. Der er bund i først sektion.
- Alle pælesamlinger udføres som fuldsvejste samlinger og **uden** muffer, hvorved både Den Danske Rammeformel og/eller geostatisk beregning kan anvendes til kontrol af bæreevnen.



Minipæl - Hvor anvendes minipæle (fordele)

- Hvor det grundet pladsforhold, er svært tilgængelig for større maskiner.
- De "små" minirambukke kan gå igennem en alm. dør, samt udføre pilotering ved frihøjder helt ned til 2,0m (special pælelængder).
- Typiske steder:
 - Etablerede boligarealer
 - Tilbygninger ved eksisterende konstruktioner
 - Facaderenoveringer
 - Diverse punktfundamenter
- Fordele:
 - Billig anstilling.
 - Pælelængden kan reguleres i felten (herved undgås ekstra anstilling for prøvepæle).
 - Mulighed for besparelser for Bygherre, fx hvis bæreevnekravet opnås får end forventet.
 - Pilotering med begrænsede vibrationer (særlig ved de helt små minirambukke).
 - Ingen udgifter til bortkørsel af jord (jorden fortrænges ved pilotering).



Minipæl - Hvad kan der forventes af bæreevne?

Standard dimensioner:

- Ø-159x4,5 mm stålpæl: ~ 150 kN (regningsmæssig)
- Ø-219x4,5 mm stålpæl: ~ 200 kN (regningsmæssig)
- Ø-273x5,0 mm stålpæl: ~ 275 kN (regningsmæssig)

Ved: Partialkoefficient = 1,3

Korrelationsfaktor = 1,5

Geoteknisk kategori 2

Bæreevnen er altid afhængig af de aktuelle jordbundsforhold, men de angivne bæreevner kan normalvis opnås.

Væsentlige faktorer:

- Pælelængder
- Spidsbærende/overfladebærende
- Negativ overflademodstand



Minipæl - Hvad kan der forventes af bæreevne?

Den Danske Rammeformel
Udsnit fra DS/EN 1997-1 DK NA:2021

En vigtig præcisering!

- Ved **tværsnitsarealet** skal der tages højde for at pælen er hul når den piloteres (det er altså **ikke** spidsarealet).

Forudsætninger:	Rammeslagsenergi	G =	6 kNm	Ø=159x4,5mm	Ø =	0,1590 m	
	Samlet sikkerhed		1,95		Ø i =	0,1500 m	
	Elasticitetsmodul	E =	2,1E+08				
	Tværsnits-areal (Rigtig)		0,002185 m ²	Spids-areal (Forkert)		0,019856 m ²	
Pælelængde (m):	6	8	10	12	14	16	
Antal slag pr. 20 cm:							
10	117	113	110	107	104	102	139 137 136 134 133 132
12	134	129	124	121	117	114	164 161 159 157 155 153
14	150	143	138	133	129	126	188 184 181 179 176 174
16	164	156	149	144	139	135	211 207 203 199 196 194
18	177	168	160	154	149	144	233 228 223 219 215 212
20	189	179	170	163	157	152	255 248 243 238 234 230
22	200	189	179	171	165	159	275 268 261 256 251 246
24	211	198	187	179	172	166	296 287 279 273 267 262
26	220	206	195	186	178	172	315 305 297 289 283 278
28	230	214	202	192	184	177	334 322 313 305 298 292
30	238	221	209	198	190	182	352 339 329 320 313 306
Antal slag pr. 20 cm:	Difference						Difference i %
10	22	24	26	28	29	30	19% 22% 24% 26% 28% 29%
12	30	33	35	36	38	39	22% 25% 28% 30% 32% 34%
14	38	41	44	46	47	49	26% 29% 32% 34% 37% 39%
16	47	51	53	55	57	58	29% 32% 36% 38% 41% 43%
18	56	60	63	65	67	68	32% 36% 39% 42% 45% 47%
20	66	70	72	75	76	78	35% 39% 43% 46% 49% 51%
22	75	79	82	84	86	87	37% 42% 46% 49% 52% 55%
24	85	89	92	94	96	97	40% 45% 49% 53% 56% 58%
26	94	99	102	104	105	106	43% 48% 52% 56% 59% 62%
28	104	108	111	113	114	115	45% 51% 55% 59% 62% 65%
30	114	118	121	122	123	124	48% 53% 58% 62% 65% 68%

$$R_{c,k} = R_{dyn,k} = \frac{R_{dyn,m}}{\xi}$$

hvor

$$R_{dyn,m} = \frac{\eta h G}{s + 0,5 s_0}$$

$$s_0 = \sqrt{\frac{2 \eta h G L_p}{A E}}$$

$$\eta = \eta_0 (1 - \mu \cdot \tan \theta)$$

η effektivitetsfaktor

η_0 effektivitetsfaktor ved lodret mægler

μ friktionskoefficient mellem hammer og mægler
($\mu \approx 0,1 - 0,4$ afhængig af spil, mægler, hammer etc.)

θ hældning af mægler

G tyngde af faldhammer

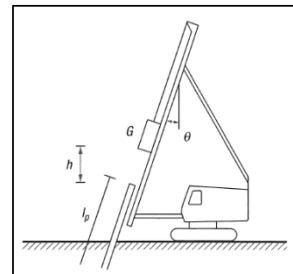
h lodret komponent af faldhøjde

s blivende nedsynkning af pæl pr. slag

L_p pælens længde

A pælens tværsnitsareal

E pælens elasticitetsmodul.



Minipæl - Hvad koster minipæle?

Pris eksempler

Baseret på: Gode pladsforhold, Ø159x4,5mm, kappet og udstøbt, udført kontinuerligt i én anstilling:

"Lille" minirambuk (2m pælesektioner).

Omfang: 20 stk. Ø159x4,5mm minipæle á 6m

Anstilling: 8.000 – 15.000 kr

Pris pr. meter: 450-650 kr

Pris pr. stk: 2.700 – 3.900 kr



"Stor" minirambuk (6m pælesektioner).

Omfang: 30 stk. Ø159x4,5mm minipæle á 12m

Anstilling: 10.000 – 30.000 kr

Pris pr. meter: 350-500 kr

Pris pr. stk: 4.200 – 6.000 kr



Disclaimer:

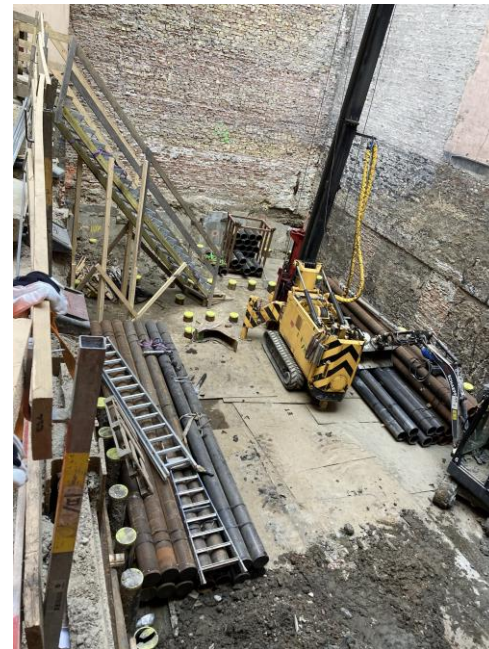
De angivne priser kan ikke opfattes som et afgiven tilbud.

Kontakt os gerne for et uforpligtende tilbud.

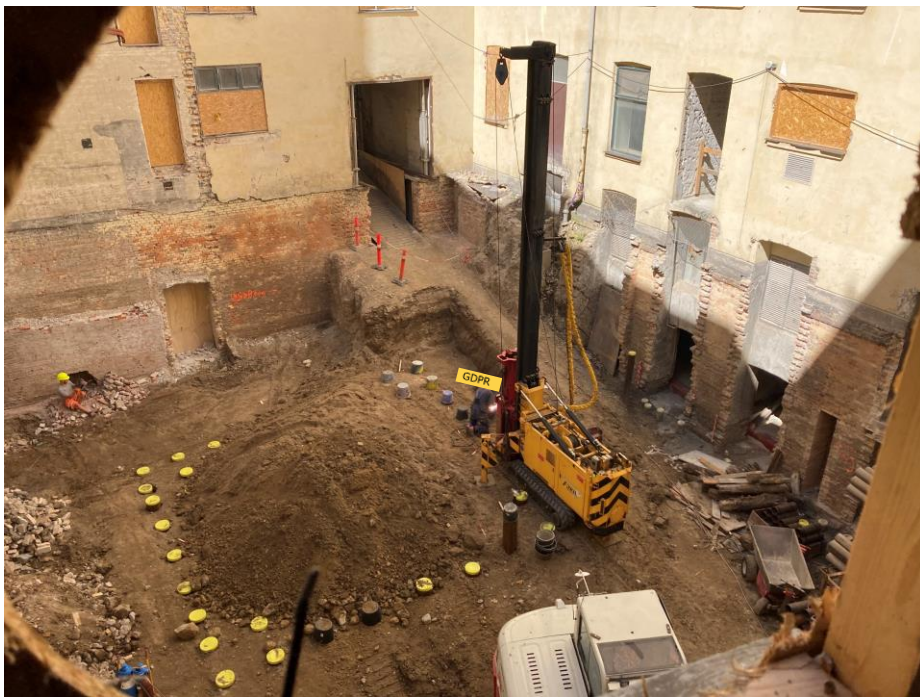
- de faktiske priser vil altid afhænge af de aktuelle forhold på den enkelte sag.

Cases – KBH. Nørre Voldgade

- Udførelse af rammede HEB-profiler til KBH-spuns.
- Udførelse af rammede minipæle i forskellige dimensioner.
- For minimering af vibrationer er der udført forboring. Ligeledes for gennemtrængning af hårde jordlag.



Cases – KBH. Nørre Voldgade



Cases – Kolding. Tjørnevænget

- Udførelse af rammede minipæle ifm. sætningsskadedt garagebygning.
- Der er udført pressede pæle under eksisterende fundament - og rammede minipæle til gulv, ved lette vægge, samt hvor eksisterende fundament ikke kunne give tilstrækkeligt modhold for presning af pæle.



Minipæle - Datablad



Minipæle anvendes til fundering af bygninger, tilbygninger samt til efterfundering af sætningsskadede bygningsdele. Erfaringsmæssigt kan det oftest udføres med minimale vibrationer under 3 mm/s. Rammede minipæle kan udføres både underdars og inders under meget trange pladsforhold.

FREMANGSMÅDE

Minipælene nedrammes sektionvis i 1 eller 2 m stykker med en minirambuk. Alle pælesamlinger udføres som fuldsvejede samlinger og uden muffer, hvorved både Den Danske Rammeformel og/eller en geostatisk beregning kan anvendes til kontrol af bæreevnen. Ved ubegrænset frihøjde kan pælene udføres i sektioner à 6 m.

Minirambukken er selvkørende på gummlarvebånd og behøver kun en adgangsvej på 80-85 cm i bredden. Arbejdshøjden kan justeres ned på 2 m, således minirambukken kan arbejde i et parcelhus.

BÆREEVNER OG DIMENSIONER

Bæreevnen for rammede minipæle er afhængig af de geotekniske forhold og dimensionen af pælen samt pælelængde, men følgende bæreevner kan erfaringsvis opnås.

Ø-114 mm stålspæl: 80 kN - ikke standard
(godstykkelse 4,5 mm)

Ø-159 mm stålspæl: 150 kN (godstykkelse 4,5 mm)

Ø-219 mm stålspæl: 200 kN (godstykkelse 4,5 mm)

Ø-273 mm stålspæl: 250 kN - ikke standard
(godstykkelse 5,0 mm)

Ønskes der andre materialer eller dimensioner er dette også muligt. Angivne godstykkelser er standard plus tolerance.

BETON OG ARMERING

Når pælen er rammet, til den foreskrevne bæreevne, kappes den og efterfølgende udstøbes der med beton og isættes strittere i toppen.

KONTROL

Bæreevne af pæl kontrolleres ved anerkendt rammeformel eller ved en geostatisk beregning iht. DS/EN 1997-1 DK-NA: 2021

MATERIEL

	HL 400	HL 750	IHC 800	HL 1000	IHC 1200
Vægt kg	2.800	4.400	4.800	6.700	7.800
Færdig længde	400	750	750	900	1000
Transportlængde m	1,4 Min.	2,1 Min.	1,88 Min.	2,2 / 2,7	2,9
Transportbredde m	0,8	Min 0,88	Min 0,7	Min 1,8	Min 1,8
Transportlængde m	2,2	Min 3,50	Min 3,7	Min 3,50	3,3
Arbejdshøjde m	Min 2,0	Min 2,50	Min 2,40	Min 2,80	Min 2,8
Arbejdsbredde m	Min 0,8	Min 1,20	Min 1,1	Min 1,80	Min 2,0
Arbejdslængde m	2,2	2,8	2,8	3,6	4,6

Læs mere på www.arkil.dk/fundering

MIDDELFART
Værktøjsvej 9
8500 Middelfart
Tel: 64 41 87 70

HORSENS
Mossøvej 2A
8700 Horsens
Tel: 75 85 76 23

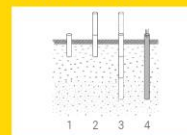
GREVE
Gerningvej 5-7
2670 Greve
Tel: 43 57 58 58



KVALITET TIL TIDEN > **ARKIL.DK**



FORLØB AF MINIPÆLE



1. Første pælestykke med bund nedrammes.
2. Næste pælestykke placeres og fuldsvæjdes.
3. Pælen er færdig rammet og klar til kapning og udstøbning.
4. Færdig minipæl udstøbes og strittere isættes.



MIDDELFART
Værktøjsvej 9
8500 Middelfart
Tel: 64 41 87 70

HORSENS
Mossøvej 2A
8700 Horsens
Tel: 75 85 76 23

GREVE
Gerningvej 5-7
2670 Greve
Tel: 43 57 58 58



KVALITET TIL TIDEN > **ARKIL.DK**



KVALITET TIL TIDEN > **ARKIL.DK**